●第3回「RGAAクラブ——音の展覧会」速報●

スピーカ測定でできたこと できなかったこと

●「展覧会」での小倉さん

10月23，24日の「RGAAクラブ—音の展覧会」に24日，筆者も参加させていただきました．会場がホテルの一室なので，部屋の環境は比較的よくなりました．マイク集音時，窓越しのJR電車通過音などの外来雑音が気になりました（電車高架橋と部屋の高さがほぼ同じ．距離約100 m）が，これがバースト波測定におけるアベレージ効果の実証に役立ちました．災い転じて福となす（？）

測定の内容は予告された“SP計測の実際”ではありますが，その模範演技やJIS測定の実際をするものではありません．筆者が，この「散歩道」でやっていることの実際と，メーカー側の生産管理や評価では表に出てこない，基礎実験的な測定でした．

時間の関係で機材を生かしきれずに終わってしまいましたので，今月は，筆者のその実験の目論みと補足を始めに述べておきます．

スピーカの具体的な事例や評価については石塚峻氏が述べられていると思いますので，ここではスピーカのマイクによるレスポンス表示までを述べます．

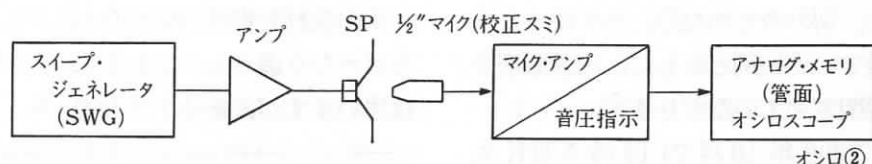
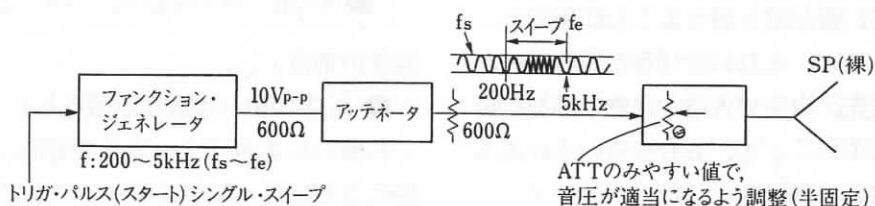
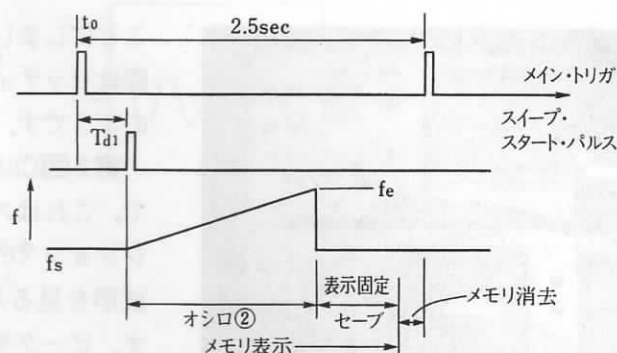
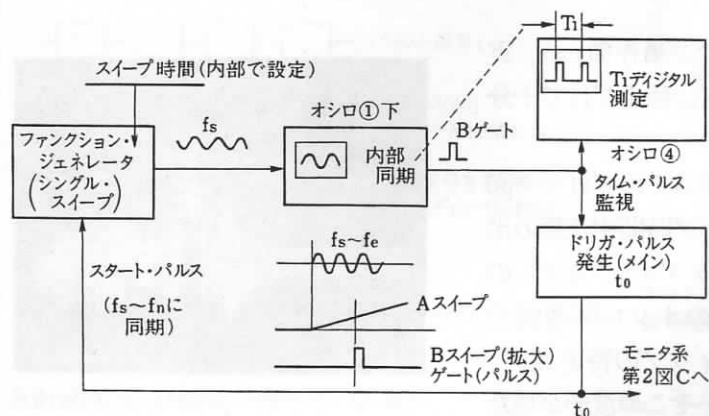
スピーカ測定といってもその内容は種々あり，全般的な評価にはそれらを網羅しないと，総合評価にはデータ不足となってしまいます．しかし，ここではf特にしぼって測定をしてみることにしました．というのも，最近，コンピュータによるディジタル処理でf特表示をする傾向が出てきていますが，安易さなりの落とし穴に気をつけなければなりません．'68年ころ，ベケシー（G. von Bekesy）教授とハワイ大学で実験をしたころ，教授は「コンピュータを使わなくては答えの出ないような実験はするな！」とよくいっておられました．当時はキロバイト・オーダーでの処理でマイコンなんてなかった時代でしたから，現代の様子を見たらさぞびっくりされることでしょう．教授は，内耳蝸牛における刺激の物理的機器の発見で，1961年ノーベル生理学医学賞を受賞されました．

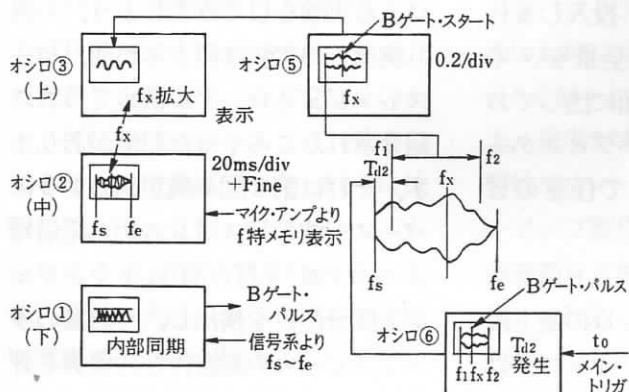
スイープ特性の観測

さて，そのコンピュータ処理でないf特の実験ですが，最初は11月号写真の実演をしました．

CDのスイープ信号を使って，そのレスポンスをメモリ・スコープ（アナログ管面メモリ）で表示するものです．その特徴は，

① レコーダ記録より応答性が抜群によい

② レスポンスのエンベロープ的

〈第1図〉測定システムの構成

〈第2図A〉信号系の構成

▲〈第2図B〉
同期系の構成．オシロはパルス発生と動作監視用

オシロ③(上) fx拡大 表示 オシロ⑤ Bゲート・スタート 0.2/div fx
オシロ②(中) 20ms/div +Fine マイク・アンプより f特メモリ表示 fs fe
Td2 f1 f2 fx fs fe
オシロ①(下) 内部同期 Bゲート・パルス 信号系より fs〜fe
オシロ⑥ Bゲート・パルス f1 fx f2 Td2 発生 t0 メイン・トリガ

◀〈第2図C〉
モニタ系の構成．同波数特性をオシロで見る

非対称性がわかる．

③ 目的に合わせて，スイープ・スピードと周波数範囲が任意に決められる

実は，この③項が筆者としてはやりたかったのですが，時間の都合でできませんでしたので，以下筆者の実験室でやってみます．

●構成（第1図）

(A) スイープ信号発生，サイン連続波，トリガ・パルス発生，スイープ・スタート制御

(B) マイク
1/2インチ校正ずみマイク

(C) 記録表示
アナログ管面メモリ・オシロ

(D) 被測定スピーカ（11月号2図参照，なお第2図のタイミング・パルスは時間が違っています．写真の方が正しい．それから文中，チャート・スピードは180 mn/mm のミスプリントです）

以上の構成をブロック・ダイアグラムにしたものが第2図です．(A)は信号系，(B)がトリガと同期系，(C)がモニタ系です．

11月号ではCDの1 kHzのガイド信号でシステム機材がいっせいにスタートする構成でしたが，今回はシステムのフレキシビリティを増すために，CDは使いません．

第2図(A)の信号発生部で中心となるのはスイープ・ジェネレータ(SWG)で，スタート周波数(f_s)＝200 Hz，エンド周波数（f_e)＝5 kHzと決め，さらに，トリガを待ってスタートするシングル・スイープ・モードにしておきます．f_s〜f_eまではもちろんLOGスイープです．その時間も自由に決められますが，オシロでなくペン画を考えると，レコーダのチャート・スピードを考慮しなければなりません．筆者の場合，11月号で示したパターンを標準としており，180 mm/minの速度を多用しています．

今回の自由なスイープ時間と周波数幅の変化に対するレスポンス取りを実験目的としている場合，このチャート・スピードの非連続性は実験の制限事項となります．これを解決するにはチャート・スピードを決めているレコーダ内のクロック・パルスの周波数を変えてやればよく，リア・パネルに端子も出ていますが，今回は見送りました．

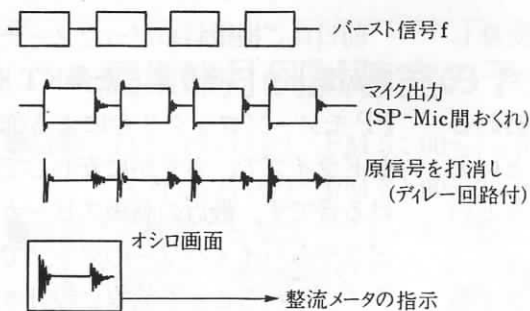
出力はアッテネータ（ATT/600 Ω）に接続されアンプ，スピーカとなります．アッテネータ調整は音圧 dBを見ながら決めます．実験では90 dB（12 cm）を目安にしました．ATTを使う利点は，再現性と微調整ということです．

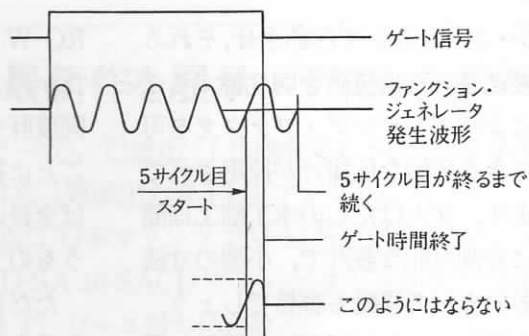
第2図(B)はトリガ回路を抜きだしたもので，オーディオ回路では見慣れぬブロック図ですが，このトリガ回路で実験のしやすさや便利さが決まります．多くの機器を使っていると，システム・スタートと同時につぎつぎに動かされる機器の順序や動作確認のためにこの図は必要になり，トリガ図として重宝しています．

今回のシステムは11月号のオシロ3台式から発展したもので，スイープ・ジェネレータをトリガすることから始まります．このトリガを待っている間SWGはf_s (200 Hz)を発振しています．f_eに達したとき，またもとのf_sにもどります．具体的には，

○スイープ時間：0.4秒

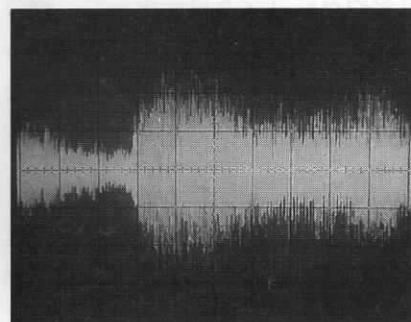
○メイン・トリガ間隔：2.5秒

です．このメイン・トリガは2.5秒で勝手に発振しているのでなく，ス

◀〈第3図〉バースト波による過渡特性の測定

〈第4図〉▶ゲートの発生と信号時間

と計画しました.

実際の楽音を感じるわれわれの聴覚はバースト波の最初の1波の立ち上がりより，そのエンベロープの立ち上がりを感じているのではないか…. 打弦や打楽器のほうは，弦をこするときの音量感の増大(減少)に比較して，短い立ち上がりといってもバースト波ほどではないと思えます. 楽音の実際のエンベロープの例を**写真C**にかかげます.

ある程度の時間，刺激が与えられて，楽音の美しさなどの感動がわき上がってくる，そんなことと考え併せると，同じ立ち上がりとはいえ，エンベロープの立ち上がりに注目しないわけにはいきません(早い立ち上がりに対する感動表現は違う言葉). 以上，筆者が考えるピップ波刺激の必要性です.

アンプ製作やユニットの改造等でのそれらの評価が，楽音の場合ステレオ聴取の状態で行われているに鑑み，2ユニットの音場合成にも本法を使ってみたいし，この展覧会でも多くのスピーカが集まったことを

《写真C》楽音のエンベロープの例. ドヴォルザーク：チェロ協の一部

思えば，時間不足が恨めしく思えました. 事後感想です.

たいへん刺激の多かった“展覧会”

●オーディオは躍進している！

小汀宏

今回から会場がホテルに格上げされた結果，便利になっただけでなくオーディオ・フェアのような洗練された雰囲気になりました. 以下は個々の展示の感想です.

1. 石塚氏フィールド・エキサイタ式スピーカ

初めはふつうの石アンプの出力に抵抗を直列に接続して擬似電流出力アンプとして音だしが行われました. 大型スピーカかと思うほど堂々とした音ですが，よくいえば落ち着いている，悪くいえば活気のないふつうの音です.

そこで佐藤氏製作の真空管式電流出力アンプに交換したところ，見違える(聴き違える？)ように溌刺とした音で鳴り出しました. ハイ・スピードでありながらピーキーな感じがないのは，高域に妙な共振がないからでしょうか. 小さなエンクロージャなのに，低音補償回路の助けもあり，豊かだが締まった低音が聴こえます. パワー・ハンドリングも十分に大きく，発熱の問題も解決ずみで，オーディオの歴史に印をつける意欲的な作品といえましょう.

あのネルソン・パスも，最近電流出力アンプとシングル・コーン・スピーカの組み合わせにハマッているようです. 酸いも甘いも知り尽くしたオーディオ・マニアの行き着く先はこの辺にあるのかもしれません.

2. 古本氏スピーカ・システム

ウレタンを使ってf_0を潰した3ウェイ・システムで，石アンプで駆動されました. 見事な音で，小生は先日のインターナショナル・オーディオ・フェアを思い出しました. 海外製の高級スピーカに一脈通じる音で，躍動感と輝きに満ちています. 女性のボーカルは大人の色香を感じさせ，申し分ありません.

使用ユニットは低音が三菱製，中音と高音がフォステクスと，いずれも国産品と知って驚きました. 500 Hzと9 kHzのクロスオーバ設定は一般的ではありませんが，精密な測定に裏付けられて全体に音色が統一されています. 国産のメーカー品にないよい意味のバタ臭さに，大いなる魅力を感じました.

3. 佐藤氏吸音式SPシステム

38 cmのエレクトロヴォイス全域型スピーカを使用したシステムで，小型の吸音箱(？)は分割できるように設計されていて，三菱の30 cmウーファを複数個使用し，一種のド